



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07102372 A**

(43) Date of publication of application: 18.04.95

(51) Int. Cl.

C23C 14/50
C23C 16/46
H01L 21/205
H01L 21/265
H01L 21/3065

(21) Application number: 05247063

(22) Date of filing: 01.10.93

(71) Applicant: NISSIN ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: MATSUDA KOJI
SASAMURA YOSHITAKA

(54) VACUUM TREATMENT OF MATERIAL AND
DEVICE THEREFOR

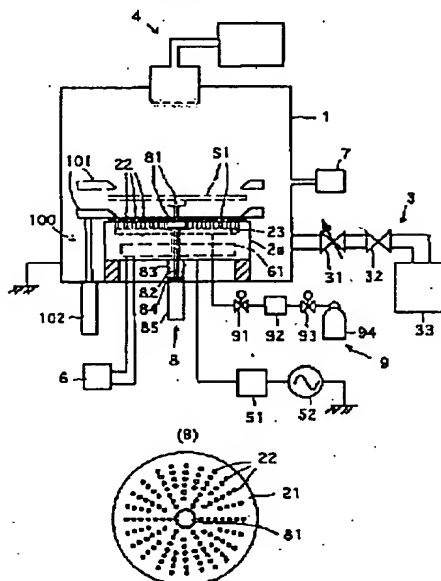
required, to improve the firmness of attachment.

(57) Abstract:

PURPOSE: To precisely control the temp. of a material to be treated and to suppress the deposition of dust by piercing the upper surface of the holder on which the material is placed and fixed with many holes and vacuum-treating the material while supplying a temp.control gas through the holes at all times.

CONSTITUTION: A wafer S_1 is placed on a holder 2a and fixed by a clamp 100 in a vacuum chamber 1, a gaseous etchant is supplied from an inlet 4, and plasma is produced by a high-frequency power source 52 to dry-etch the wafer S_1 . In this vacuum treatment, the upper surface 21 of the holder 2a is uniformly pierced with many gas feed holes 22, and a temp.-control gas is supplied from the holder 22. The gas is supplied from a gas feeder 9 through a gas passage 23, and the supply is started prior to the setting of the wafer S_1 and continued through the treatment. A gas having high heat conductivity such as N_2 , Ar, He, Ne, Xe and H_2 is preferably used for the purpose. Further, the surface of the holder 2a to carry the material is convexed, as

COPYRIGHT: (C)1995, JPO
(A)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-102372

(43) 公開日 平成7年(1995)4月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/50	E	8520-4K		
16/46				
H 0 1 L 21/205				

H 0 1 L 21/ 265 E
21/ 302 B

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-247063

(22) 出願日 平成5年(1993)10月1日

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 松田 耕自

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(72) 発明者 笹村 義孝

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

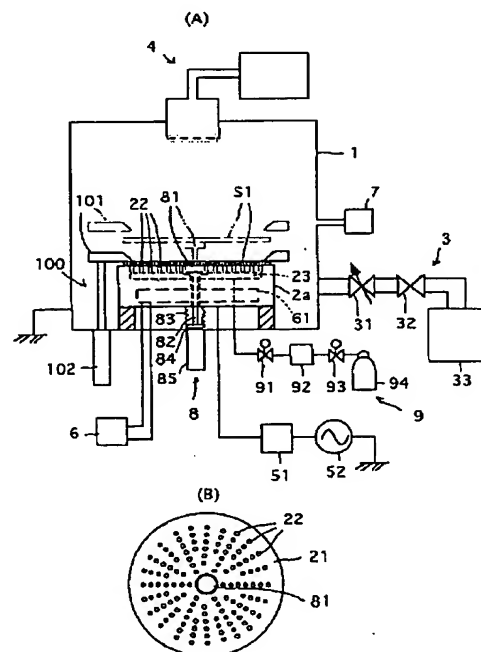
(74) 代理人 弁理士 谷川 昌夫

(54) 【発明の名称】 被処理物の真空処理方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 被処理物とそれに配置するホルダとの間に温度制御用ガスを介在させて被処理物の温度制御を行うことができ、しかもホルダ上に被処理物を配置固定して直ちに目的とする処理の条件を設定して、該処理を実施でき、併せて、ホルダ上のゴミ付着を抑制できる被処理物の真空処理方法及び装置を提供する。

【構成】 被処理物 S 1 を真空容器 1 内のホルダ上に配置して所定真空下で目的とする処理を施す被処理物の真空処理方法及び装置であって、ホルダとして被処理物配置面 2 1 に開口するガス供給孔 2 2 を有するホルダ 2 a を採用し、ホルダ 2 a 上に被処理物 S 1 を配置固定して該被処理物に目的とする処理を実施する一方、被処理物 S 1 のホルダ 2 a 上への配置前から配置固定及びそれに続く目的とする処理の間を通じて前記ホルダ 2 a のガス供給孔 2 2 から常時温度制御用ガスを供給し続ける被処理物の真空処理方法及び装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理物を真空容器内のホルダ上に配置して所定真空下で被処理物に目的とする処理を施す被処理物の真空処理方法であって、前記ホルダとして被処理物配置面に開口するガス供給孔を有するホルダを採用し、該ホルダ上に被処理物を配置固定して該被処理物に目的とする処理を実施する一方、該被処理物の前記ホルダ上への配置前から配置固定及びそれに続く目的とする処理の間を通じて前記ホルダのガス供給孔から常時温度制御用ガスを供給し続けることを特徴とする被処理物の真空処理方法。

【請求項 2】 前記被処理物の目的とする処理中、前記ホルダの温度を制御する請求項 1 記載の真空処理方法。

【請求項 3】 前記温度制御用ガスが、窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、ネオンガス、キセノンガス及び水素ガスのうちから選ばれた少なくとも一種である請求項 1 又は 2 記載の真空処理方法。

【請求項 4】 前記被処理物の前記ホルダへの固定を該被処理物の周辺部をホルダへ押圧して行う請求項 1、2 又は 3 記載の真空処理方法。

【請求項 5】 前記ホルダとして被処理物配置面を凸曲面に形成したものを採用し、前記被処理物を該凸曲面に沿って押圧固定する請求項 4 記載の真空処理方法。

【請求項 6】 前記被処理物の目的とする処理がドライエッチング処理である請求項 1 から 5 のいずれかに記載の被処理物の真空処理方法。

【請求項 7】 真空排気装置が接続された真空容器と、被処理物を配置する面を有し、該面に開口する温度制御用ガスの供給孔を形成した被処理物のホルダと、前記ホルダのガス供給孔に温度制御用ガスを連続的に供給できるガス供給手段と、前記ホルダ上に配置される被処理物を該ホルダに押さえ固定する手段と、前記被処理物に目的とする処理を実施する手段とを備えたことを特徴とする被処理物の真空処理装置。

【請求項 8】 前記ホルダの温度を制御する手段を設けてある請求項 7 記載の真空処理装置。

【請求項 9】 前記ホルダ上に被処理物を押さえ固定する手段が、該被処理物の周辺部を前記ホルダに押圧固定する部材を含むものである請求項 7 又は 8 記載の真空処理装置。

【請求項 10】 前記ホルダの被処理物配置面が凸曲面に形成されている請求項 9 記載の真空処理装置。

【請求項 11】 前記目的とする処理を実施する手段が被処理物のドライエッチング処理手段である請求項 7 から 10 のいずれかに記載の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は被処理物を真空容器内のホルダ上に配置して所定真空下で該被処理物に目的とす

る処理を施す被処理物の真空処理方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の真空処理の代表的なものとして次のような処理を例示することができる。

① 半導体を利用した薄膜トランジスタ、LSI、太陽電池等の各種デバイスを製造するにあたり、基板上に形成された金属膜を配線パターン、電極パターン等を残してエッチングしたり、基板上に形成された半導体膜を所定パターンを残してエッチングしたりするイオンビームエッチング、反応性イオンエッチング(RIE)等によるドライエッチング処理。

② 半導体利用の各種デバイスを製造するにあたり半導体膜を形成したり、配線形成用、電極形成用等の金属膜や絶縁膜を形成したり、或いは機械部品、工具等に耐摩耗性膜、耐食性膜等を形成するための、プラズマCVD法等のCVD法、真空蒸着法、スパッタリング法等による膜形成処理。

③ 機械部品、工具等の表面をそれらの用途に適した性質に改質したり、半導体デバイス製造にあたりウェル注入、各種ドーパントの注入等を行うためのイオン注入処理。

【0003】 このようなエッチング処理においては、例えばエッチングパターン形成のためのレジストの損傷を防止したり、エッチング条件を安定化させる等のために、膜形成処理においては、成膜速度を制御する等のために、また、イオン注入処理等においては、イオン注入される被処理物自体を保護したり、処理を円滑化する等のために、被処理物の温度を制御することが要求される。

【0004】 ここで半導体ウェハの反応性エッチングによるエッチング処理を例にとって説明すると、図5に示すように、被エッチングウェハ54が真空容器1内に搬入され、該容器内の高周波電極を兼ねるホルダ2上に配置される。次いで該容器1内が排気装置3におけるコンダクタンスバルブ31及びゲート弁32を介して真空ポンプ33にて排気され、バルブ31の制御にて所定真空度とされるとともに該容器内にガス導入部4からエッチング用ガスが導入される。

【0005】 そして、導入されたエッチングガスは、電極兼ホルダ2にマッチングボックス51を介して高周波電源52から高周波電圧が印加されることでプラズマ化し、それによって発生したイオン、ラジカルといった活性種がウェハ54をエッチングする。なお、この例では容器1は接地されている。また、図中7は圧力計である。

【0006】 このようなドライエッチングにおいては、高周波電圧印加時に真空容器1内に投入されたパワーがウェハ54にも流れ込んで熱に変換される。このようにウェハ54が加熱されるため、蓄熱が進むと、ウェハ5

4上に形成したパターン形成レジストが損傷し易くなったり、損傷したりして、あるいはエッチング条件が不安定になり、所望のパターンで精度良くエッチングできなくなるが、ウェハS4の裏面のホルダ2aと接している部分及びウェハS4とホルダ2の間隙に入り込んだエッチングガスを通してホルダ2へ熱が逃がされる。また、これだけでは熱を十分逃がせないときは、ホルダ2に水等の冷媒を供給循環させるチラー6が接続され、このチラー6へ熱が逃がされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般に、被処理物の真空処理において、被処理物とそのホルダとの間に介在するプロセスガスはそれ自体熱伝導度が低かったり、それ自体の熱伝導度が良かったとしても十分な熱伝導を可能とする圧力を有していないことが殆どであり、また、被処理物裏面のホルダと接触する部分は、その部分をもってホルダ側へ被処理物の熱を逃がしたり、逆にホルダ側から被処理物を加熱して被処理物の温度を制御できるに十分なものではない。

【0008】前記半導体ウェハS4のRIEエッチングにおいても、このことが当てはまり、ホルダ2aに印加する高周波電力を変えたと、ウェハS4の温度が変わってしまい、印加する高周波電力とウェハS4の温度を独立して制御し難い。この問題を解決しようとして真空容器1内のエッチングガス圧を、大きい熱伝導度を得ようとして高くすると、同様のDCバイアスを得るためにはそれだけ高周波電力を高くしなければならず、そのためにウェハS4の温度がそれだけ上昇してしまうという問題がある。

【0009】このような問題を解決する手段として、特公平2-27778号公報は、被処理物とこれを支持するホルダの間に、該ホルダに予め設けたオリフィスを介して高熱伝導率のガスを加圧下に送給して封じ込め、この封じ込められた加圧ガスを通して被処理物とホルダの間で熱の授受を行わせ、それによって被処理物温度を所望のプロセス温度に制御することを教えている。しかしこの温度制御の手法によると、温度制御用のガスは被処理物をホルダ上に固定したのちに供給開始され、所定圧力下に封じ込められ、被処理物の処理が終了すると、ガス供給が停止され、被処理物がホルダから取り外され、この作業が被処理物ごとに繰り返される。従って、被処理物をホルダ上に配置固定して直ちに目的とする処理を実施することができず、温度制御用ガスの封じ込め時間を要し、それだけ被処理物の処理時間が長くなるという問題がある。

【0010】そこで本発明は、被処理物とそれに配置するホルダとの間に温度制御用ガスを介在させて被処理物の温度制御を行うことができ、しかもホルダ上に被処理物を配置固定して直ちに目的とする処理の条件を設定して、該処理を実施でき、併せて、ホルダ上のゴミ付着を

抑制できる被処理物の真空処理方法及び装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明による真空処理方法は、被処理物を真空容器内のホルダ上に配置して所定真空下で被処理物に目的とする処理を施す被処理物の真空処理方法であって、前記ホルダとして被処理物配置面に開口するガス供給孔を有するホルダを採用し、該ホルダ上に被処理物を配置固定して該被

10 処理物に目的とする処理を実施する一方、該被処理物のホルダ上への配置前から配置固定及びそれに続く目的とする処理の間を通じて前記ホルダのガス供給孔から常時温度制御用ガスを供給し続けることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明による被処理物の真空処理装置は、真空排気装置が接続された真空容器と、被処理物を配置する面を有し、該面に開口する温度制御用ガスの供給孔を形成した被処理物のホルダと、前記ホルダのガス供給孔に温度制御用ガスを連続的に供給できるガス供給手段と、前記ホルダ上に配置される被処理物を該ホル

20 ダに押さえ固定する手段と、前記被処理物に目的とする処理を実施する手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0013】この真空処理方法及び装置において、被処理物に施す目的とする処理としては代表的にはドライエッチング処理を挙げることができる。そして、そのための処理手段を設けることができる。このほか、膜形成処理やイオン注入処理等も考えられる。この真空処理方法及び装置において、前記ホルダの熱容量が小さい等の理由で、単に被処理物とホルダとの間に温度制御用ガスを供給するだけでは被処理物の温度制御を行い難い場合には、前記目的とする処理の実施においてホルダの温度を、被処理物温度を所定温度に維持する方向に制御してもよく、そのために、ホルダに対しチラー、加熱ヒータ等のホルダ温度制御手段を設けてもよい。

【0014】前記温度制御用ガスは、それがプロセスガスの全部又は一部を兼ねている場合も考えられ、そのような場合も含めて、該ガスとしては、熱伝導率の良い窒素ガス、希ガス（アルゴンガス、ネオンガス、ヘリウムガス、キセノンガス）、水素ガス等を例示できる。前記被処理物の前記ホルダへの固定は、目的とする処理を実施するのに邪魔にならない範囲で被処理物の適当な部分を押圧して固定すればよいが、代表的には被処理物の周辺部をホルダへ押圧して全体を固定することが考えられ、そのための押圧部材を含む固定手段を設けることができる。

【0015】また、このように被処理物の周辺部を押圧固定する場合、被処理物のホルダへの密着性を向上させるために、ホルダの被処理物配置面を凸曲面に形成し、該凸曲面に沿って押圧固定するようにしてもよい。前記

ホルダにおけるガス供給孔はホルダの被処理物支持面の全体又は略全体にわたり分散形成されていることが、また、できるだけ均等間隔で形成されていることが、被処理物各部を均等に温度制御できるうえで好ましい。

【0016】前記ホルダのガス供給孔に温度制御用ガスを供給する手段は、該ガスを連続して供給できるものであれば何でもよいが、例えば、ホルダのガス供給孔に順次接続されるマスフローコントローラ、開閉弁等及びガス源を含むものを挙げることができる。

【0017】

【作用】本発明真空処理方法及び装置によると、被処理物を設置するホルダのガス供給孔に該ホルダへの被処理物の配置固定前から温度制御用ガスが供給され続け、その状態で該ホルダ上に被処理物が配置固定され、そのあとすぐに真空容器内が目的とする処理のための条件に設定され、被処理物に目的とする処理がなされる。この処理中もホルダへ温度制御用ガスが供給され続ける。

【0018】前記目的とする処理に合った条件とは、例えば反応性イオンエッチング処理の場合は、容器内に所定量のエッチングガスを配置し、これを放電下にプラズマ化できる条件であり、プラズマCVD処理では容器内に所定量の成膜用ガスを配置し、これを放電下にプラズマ化できる条件であり、イオン注入処理では、予め設けたイオン源に原料ガスを導入し、これをイオン化して、所望のイオンを引き出せる条件等である。

【0019】いずれにしても目的とする処理が実施される間、被処理物とホルダとの間で、そこに介在する温度制御用ガスを通して、或いはさらに被処理物とホルダとの接触部を通じて熱の授受が行われ、該被処理物の温度が制御される。必要に応じホルダの温度を制御する場合には、該ホルダ温度制御のもとに、被処理物温度が制御される。

【0020】また、被処理物の処理中も温度制御用ガスが供給され続けることにより、該ガスがホルダと被処理物との間に閉じ込められて温度制御の目的を達し難くなるほど蓄熱するという恐れが回避される。さらに、被処理物の設置前からホルダの被処理物配置面よりガスが吹き出しているのを、該面上のゴミが吹き飛ばされ、ゴミの付着堆積が抑制される。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の1実施例であるRIEによるエッチング装置を示しており、図(A)はその全体の概略構成を示す図、図(B)は被処理物支持ホルダの平面図である。このエッチング装置は、図5に示す従来装置において高周波電極を兼ねるホルダ2に代え、ホルダ2aを採用したものである。

【0022】ホルダ2aは被処理物である半導体ウェハS1を載置する面21に開口する、多数の略均等分散配置のガス供給孔22を備えており、これらガス供給孔2

2はホルダ内の共通のガス通路23に連通しており、このガス通路23には温度制御用ガスの供給装置9が接続されている。ガス供給装置9はガス通路23に開閉弁91、マスフローコントローラ92、開閉弁93及び温度制御用ガス源94をこの順序で接続して構成したものである。

【0023】また、ホルダ2aには半導体ウェハS1を図示しない搬送装置から受け取り、又はそれへ渡すためのウェハ受け渡し装置8が設けられている。装置8はホルダ2aのウェハ支持面21の中央凹所に嵌脱可能に嵌装されたベディスタル81、上端でベディスタル81を支持してホルダ2a内を昇降できる支持ロッド82、該ロッド82のホルダ2a下面より下方へ突出した部分の下端に固定されたベローズ支持板84、上端をホルダ2a下面に、下端を支持板84にそれぞれ気密に固定され、ロッド82を囲む筒体ベローズ83及び真空容器1に支持され、ピストンロッドが支持板84に連結されたエアシリンダ装置85からなっている。

【0024】この装置8によると、エアシリンダ装置85のピストンロッドを突出させることで支持板84及びベディスタル支持ロッド82を上昇させてベディスタル81をホルダ2aから上昇させ、ウェハS1を受け渡しする位置へ持ち上げることができ、ピストンロッドの後退により、ベディスタル81をホルダ2a内へ納めることができる。ベディスタル81がホルダ2aに納められているとき、ベディスタル上面はホルダ2aの上面21と同一又はそれより若干低い(内側へ入った)位置におかれる。

【0025】また、ホルダ2aに関連してウェハS1の周辺部をホルダ上面21に押圧固定するためのクランプ装置100が設けられている。クランプ装置100は、ウェハS1の周辺部を上方からホルダ2aの上面21に押圧固定するための押さえリング101と、これを支持し、昇降させるエアシリンダ装置102からなっており、エアシリンダ装置102は容器1に支持されている。

【0026】その他の構成は図5のエッチング装置と実質上同一である。すなわち、ホルダ2a内には冷却水循環通路61が形成されており、これにチラー6が接続されている。また、ホルダ2aにはマッティングボックス51を介して高周波電源52が接続され、容器1には排気装置3が接続され、ホルダ2aの上方はエッチングガス導入部4が設けられている。7は圧力計である。

【0027】以上説明したエッチング装置による本発明方法の実施の例を説明する。まず、容器1の入口を開けるとともにクランプ装置100においてウェハ押さえリング101をベディスタル81の上昇位置よりさらに高位置まで上昇させる。この状態で図示しないウェハ搬送装置により半導体ウェハS1を容器1内のホルダ2aの上方まで搬入する。

【0028】次いで、ウェハ受け渡し装置8においてベディスタル81を上昇させ、ウェハS1を若干持ち上げる。そのあと搬送装置を容器外へ移動させ、容器を密閉する。また搬送装置が容器1外へ移動したあと、ベディスタル81を下降させ、ウェハS1をホルダ2aの上面21に直接載置する。但し、ウェハS1をホルダ2aに載置するに先立ち、温度制御用ガス供給装置9において弁91、93を開き、ホルダ2aへガスを供給開始し、ホルダのガス供給孔22からガスを吹き出させておく。これによってホルダ2aのウェハ支持面21上のゴミが吹き飛ばされ、ゴミの付着堆積が抑制される。そして、このようにホルダ上面から温度制御用ガスを吹き出させたままの状態ではウェハS1を載置する。

【0029】ウェハS1をホルダ2a上に載置したあと、クランプ装置100において押さえリング101を下降させ、ウェハS1の周辺部をホルダ2aに押圧固定する一方、排気装置3においてポンプ33を運転し、圧力計7にて容器内圧力を計測しつつコンダクタンスバルブ31のコントロールのもとに容器1内を所定のエッチング処理のための真空度にし、エッチングガス導入部4から容器1内へエッチングガスを導入し、ホルダ2aに電源52からマッチングボックス51を介して高周波電圧を印加し、導入したエッチングガスをプラズマ化する。このプラズマのもとでウェハS1における被エッチング面をドライエッチングする。このエッチング処理中も温度制御用ガスをホルダ2aのガス供給孔22へ常時供給し続ける。このガス供給はマスフローコントローラ92による流量制御のもとに行われ、ホルダ2aとこれに押圧固定されたウェハS1との間に介在せしめられる温度制御用のガスの圧力は、このガスを介してウェハS1の熱をチラー6で冷やされたホルダ2aへ逃がすに適当な圧力に維持される。

【0030】かくして、ウェハS1のエッチング処理中、ウェハS1とホルダ2aとの間で、そこに介在する温度制御用ガスを通して、或いはさらにウェハS1裏面とホルダ2aとの接触部を通して、熱の授受を行わせ、ウェハS1の温度を所望温度に制御する。以上説明したエッチング方法では、ウェハS1のエッチング中も温度制御用ガスがホルダ2aへ供給され続ける。そして該ガスの一部はホルダ2aとこれに固定されたウェハS1との隙間から漏出する。従って、温度制御用のガスがホルダ2aとウェハS1との間に封じ込められ、流動しないとすれば発生するガスの異常昇温、そのためのウェハ温度制御不能という問題が回避される。

【0031】なお、ウェハS1はホルダ2aに押圧固定されるので、ウェハS1とホルダ2aとの間から漏出するガスは少量であり、エッチング処理上問題にならない。また、前記エッチング処理では、ウェハS1をホルダ2a上に載置するに先立って既にホルダ2aへ温度制御用ガスが供給され、ウェハS1がホルダ2aに押圧固

定されたときにはウェハS1とホルダ2aとの間に該ガスが介在するので、ウェハS1をホルダ2aに設置固定してから温度制御用ガスを供給する場合と比べると、それだけ処理時間を節約、短縮できる。また、ウェハS1はベディスタル81の下降によりその自重でホルダ上に載るだけであるから、ウェハ裏面への温度制御用ガス圧の急激な作用が回避され、ガス圧によるウェハS1の損傷の恐れがそれだけ少ない。

【0032】エッチング処理終了後は、押さえリング101を上昇させ、ベディスタル81も上昇させて処理済のウェハS1をホルダ2aから上昇させ、図示しない搬送装置に搬出させる。各ウェハS1について以上の操作を繰り返し行い、所定枚数のウェハS1を処理する。

【0033】なお、1枚のウェハ処理終了後、温度制御用ガスの供給を一旦停止し、次のウェハS1をホルダ2aに載置するに先立ちガス供給を再開してもよいが、エッチング処理に支障が無ければ、そのまま供給を続けていてもよい。次に、図1に示すエッチング装置による本発明エッチング方法の具体例について説明する。

【0034】まず、表面に厚さ0.3μmの酸化シリコン(SiO₂)膜を、その上に厚さ0.8μmのシリコン2%及び銅0.5%含有アルミニウム(A1)膜を形成し、さらにその上にレジストにて配線パターンを描いた直径150mmのシリコンウェハS1を容器1内に搬入し、該ウェハS1をホルダ2aに載置するに先立ち、ホルダ2aに温度制御用ガスとしてヘリウム(He)ガスをマスフローコントローラ流量10sccmの設定のもとに供給しておき、その状態でウェハS1をホルダ2a上に載置し、押圧固定した。引き続き、エッチングガスとして三塩化ホウ素(BCl₃)ガス(50sccm)、塩素(Cl₂)ガス(20sccm)、クロロホルム(CHCl₃)ガス(9sccm)、窒素(N₂)ガス(50sccm)を容器1内に導入するとともに容器1内圧力を 2×10^{-1} Torrとし、ホルダ2aに13.56MHz、400Wの高周波電力を印加してエッチングガスをプラズマ化させ、ウェハS1上のA1膜をエッチングした。このエッチング中も温度制御用ガスをホルダ2aに供給し続け、ホルダ2a自身はチラー6にて約80度に制御した。この結果、エッチング中、ウェハS1の温度は100℃~110℃の範囲に制御され、レジストの損傷を抑制する状態で、所望パターンで精度よくエッチングできた。なお、ウェハS1の温度はその表面に予め設けた温度測定用サーモラベルにより確認した。

【0035】以上説明したエッチング装置において、ホルダ2aに代えて図2に示すホルダ2a1を採用してもよい。ホルダ2a1はその上面(ウェハ載置面)210が上方への凸曲面(本例でみゆるやかな球面)に形成されている。その他の構成は図1の装置と同様である。このホルダ2a1を採用すると、ウェハS1はホルダ上面

に沿って湾曲した状態で押圧固定され、ホルダ 2 a の場合よりホルダへ一層密着され、それだけウェハ S 1 の温度制御が精度よく行われる。

【0036】以上、エッチング処理について説明したが、温度制御用ガスの被処理物とホルダとの隙間からの漏出等が処理上問題とならないのであれば、本発明はイオン注入や各種膜形成処理等にも適用できる。例えば、図 3 は本発明の他の実施例であるイオン注入装置を示している。この装置は図 1 に示すエッチング装置において、ホルダ 2 a に接続された高周波電力供給部が取り除かれ、エッチングガス導入部 4 に代えてイオン源 4 0 を設けたものである。

【0037】このイオン注入装置によると、図 1 のエッチング装置のときと同様にウェハ S 2 をホルダ 2 a に載置する前からイオン注入処理の間を通してホルダ 2 a に温度制御用ガスが供給され続け、ウェハ S 1 がホルダ 2 a に押圧固定された状態で容器 1 内が所定真空度とされ、イオン源 4 0 からウェハ S 2 にイオン注入される。イオン注入処理の間、加速されたイオンが有するエネルギーは熱エネルギーとしてウェハ S 2 に蓄積されようとするが、主として温度制御用ガスを介してホルダ 2 a に逃がされ、さらにチラー 6 に逃がされる。

【0038】以上の操作によりウェハ S 2 の熱損傷が低減され、良好なイオン注入が行われる。また、図 4 は本発明のさらに他の実施例であるプラズマ CVD 装置を示している。この装置は図 1 のエッチング装置において、ホルダ 2 a から高周波電力印加部及び冷却手段を除き、代わりに加熱用ヒータ H を設け、接地する一方、ホルダ 2 a 上方に成膜用ガスを吹き出す電極兼ノズル 4 1 を設け、これに成膜用ガス源 4 2 を接続するとともに、マッチングボックス 4 3 を介して高周波電源 4 4 を接続したもので、他の構成は図 1 の装置と実質上同じである。

【0039】このプラズマ CVD 装置によると、図 1 のエッチング装置のときと同様に、ウェハ S 3 をホルダ 2 a に載置する前から膜形成処理の間を通してホルダ 2 a に温度制御用ガスが供給され続け、ウェハ S 3 がホルダ 2 a に押圧固定された状態で、容器 1 内を所定成膜真空度とするとともに成膜ガス源 4 2 から容器 1 内に成膜用ガスを導入し、これにマッチングボックス 4 3 を介して高周波電源 4 4 から高周波電圧を印加してプラズマ化することで、ウェハ S 3 上に所望の膜を形成できる。そして、膜形成中、ウェハ S 3 の温度は、主として温度制御用ガスを介してヒータ加熱されたホルダ 2 a から加熱され、膜形成に適する温度に制御される。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、被処理物とそれに配置するホルダとの間に温度制御用ガスを介在させて被処理物の温度制御を行うことができ、しかもホルダ上に被処理物を配置固定して直ちに目的とする処理の条件を設定して、該処理を実施でき、併せて、

ホルダ上のゴミ付着を抑制できる被処理物の真空処理方法及び装置を提供することができる。

【0041】被処理物のホルダを温度制御するときは、一層精度良く被処理物の温度を制御できる。ホルダの被処理物配置面を凸曲面に形成し、被処理物周辺部を該ホルダに押圧固定するときは、被処理物のホルダへの密着性が向上し、一層精度良く被処理物を温度を制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 (A) は本発明の 1 実施例である反応性イオンエッチング装置の概略構成を示す図であり、図 (B) は図 (A) の装置におけるホルダの平面図である。

【図 2】本発明の他の実施例である反応性イオンエッチング装置におけるホルダ及びその周辺部を示す図である。

【図 3】本発明のさらに他の実施例であるイオン注入装置の概略構成を示す図である。

【図 4】本発明のさらに他の実施例であるプラズマ CVD 装置の概略構成を示す図である。

【図 5】従来の反応性イオンエッチング装置の 1 例の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2 a 被処理物支持ホルダ
- 2 1、2 1 0 ホルダ上面
- 2 2 ホルダのガス供給孔
- 3 排気装置
- 3 1 コンダクタンスバルブ
- 3 2 ゲート弁
- 3 3 真空ポンプ
- 4 エッチング用ガスの導入部
- 5 1 マッチングボックス
- 5 2 高周波電源
- 6 チラー
- 7 圧力計
- 8 ウェハ受け渡し装置
- 8 1 ベディスタル
- 8 2 ベディスタル支持ロッド
- 8 3 ベローズ
- 8 4 ベローズ支持板
- 8 5 エアシリンダ装置
- 9 温度制御用ガス供給装置
- 9 1、9 3 開閉弁
- 9 2 マスフローコントローラ
- 9 4 温度制御用ガス源
- 1 0 0 クランプ装置
- 1 0 1 押さえリング
- 1 0 2 エアシリンダ装置
- 4 0 イオン源
- 4 1 成膜用ガスノズル

(7)

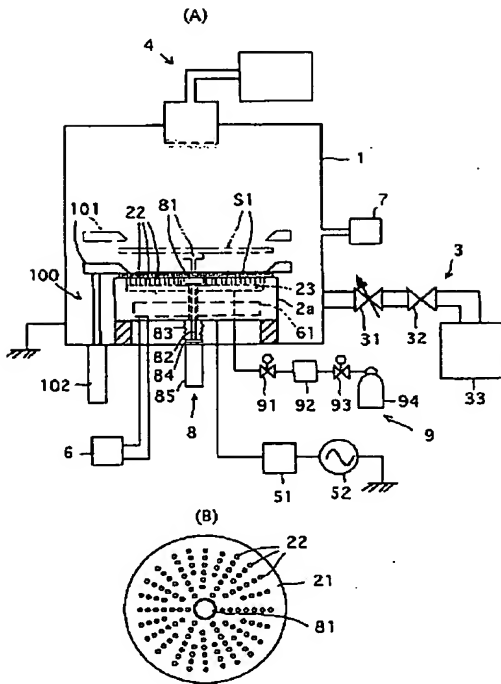
特開平7-102372

- 11
 42 成膜用ガス源
 43 マッチングボックス
 44 高周波電源

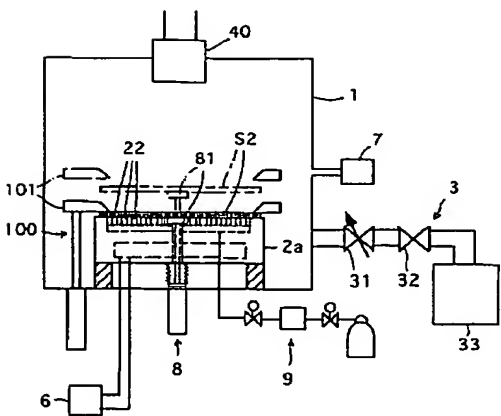
- 12
 * S1、S2、S3、S4 ウェハ
 P プラズマ

*

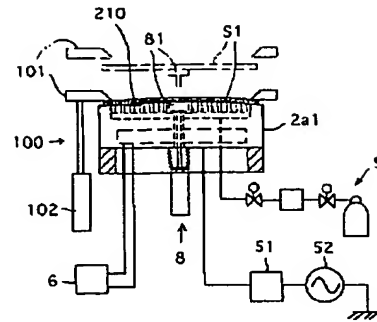
【図1】



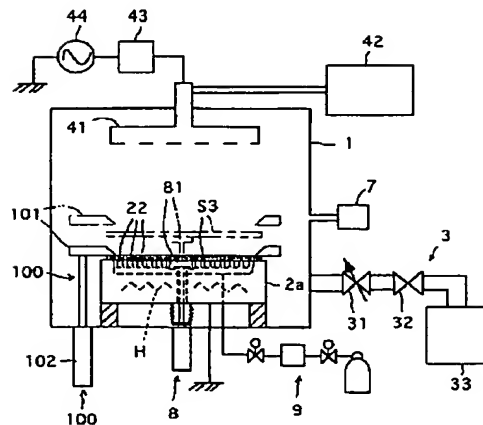
【図3】



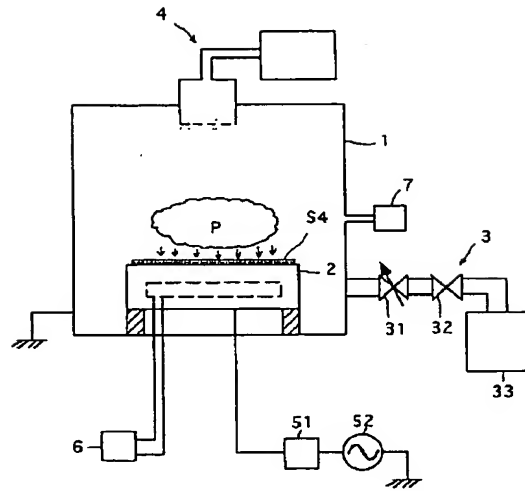
【図2】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/265
21/3065

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所